

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-086035

(43)Date of publication of application : 30.03.1999

(51)Int.Cl.

G06T 17/00

G06T 1/00

(21)Application number : 09-280727

(71)Applicant : NIPPON TELEGR & TELEPH CORP <NTT>

(22)Date of filing : 14.10.1997

(72)Inventor : KATAGIRI MASAJI
MATSUMURA TAKAHIRO
SUGIMURA TOSHIKI
SUZUKI AKIRA
IKEDA TAKESHI

(30)Priority

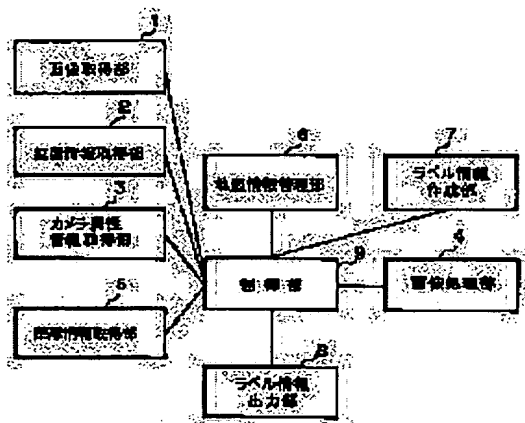
Priority number : 09186679 Priority date : 11.07.1997 Priority country : JP

(54) DISTANCE REFERENCE TYPE SCENERY LABELING DEVICE AND SYSTEM THEREFOR

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To show geographic information on a computer and respective parts in a scenery image of an actual scene to a user while making them correspond to each other.

SOLUTION: An image acquisition part 1 acquires the scenery image, a position information acquisition part 2 acquires the position at the time of the image acquisition by the image acquisition part 1, and a camera attribute information acquisition part 3 obtains the camera angle, focal length, and scenery image size. A map information management part 5 finds a visual field space in a map information space from the obtained camera position, camera angle, focal length, and image size to obtain a structure present in the visual field space. A label information generation part 7 makes the structure correspond to partial areas of the scenery image by pattern matching by using the ratio of depth values at respective points by the partial areas of the scenery image and depth values at respective points by partial areas of a CG scenery image to generate the name or its attribute information of the structure and label information including its imparting position. A label information output part 8 superimposes the name or attribute information of the map information on an image corresponding to the information of the imparting position in the label information and displays the superimposed image on a visual equipment.



BEST AVAILABLE COPY

LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 03.03.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 3053172

[Date of registration] 07.04.2000

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平 1 1 - 8 6 0 3 5

(43) 公開日 平成 1 1 年 (1 9 9 9) 3 月 3 0 日

(51) Int. Cl. ⁶

G06T 17/00

1/00

識別記号

庁内整理番号

F I

G06F 15/62

350

A

技術表示箇所

335

審査請求 有 請求項の数 8 O L (全 1 4 頁)

(21) 出願番号 特願平 9 - 2 8 0 7 2 7

(22) 出願日 平成 9 年 (1 9 9 7) 1 0 月 1 4 日

(31) 優先権主張番号 特願平 9 - 1 8 6 6 7 9

(32) 優先日 平 9 (1 9 9 7) 7 月 1 1 日

(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 0 0 0 0 0 4 2 2 6

日本電信電話株式会社

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9 番 2 号

(72) 発明者 片桐 雅二

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9 番 2 号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 松村 隆宏

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9 番 2 号 日

本電信電話株式会社内

(72) 発明者 杉村 利明

東京都新宿区西新宿三丁目 1 9 番 2 号 日

本電信電話株式会社内

(74) 代理人 弁理士 若林 忠 (外 2 名)

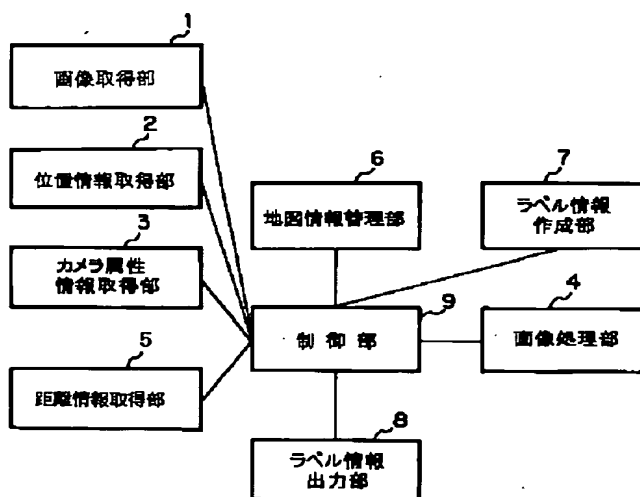
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 距離参照型景観ラベリング装置およびシステム

(57) 【要約】

【課題】 コンピュータ上の地理的情報と実風景の景観画像中の各部分とを対応付けて利用者に提示する。

【解決手段】 景観画像を画像取得部 1 で取得し、画像取得部 1 による画像取得時の位置を位置情報取得部 2 で取得し、カメラ角と焦点距離と景観画像サイズをカメラ属性情報取得部 3 で取得する。地図情報管理部 5 で、取得したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、視野空間中に存在する構造物を取得する。ラベル情報作成部 7 で、景観画像の部分領域毎の各点での奥行き値と C G 景観画像の部分領域毎の各点での奥行き値の比率とパターンマッチングにより景観画像の部分領域に対して構造物を対応付け、構造物の名称またはその属性情報およびその付与位置を含むラベル情報を作成する。ラベル情報出力部 8 で、ラベル情報中の付与位置の情報に対応する画像中に地図情報の名称またはその属性情報を重畳し、重畳された画像を視覚機器に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 画像を取得する画像取得手段と、

画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段と、

画像を取得したときのカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、

取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段と、

前記画像取得時のカメラ位置に対する前記画像の各点までの距離である、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値を求める距離情報取得手段と、

地図情報を管理し、前記の取得したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、

前記地図情報管理手段で獲得された構造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像である CG 画像を作成した後、前記画像取得時の前記カメラ位置に対する CG 画像の部分領域毎の各点までの距離である奥行き値を求

め、該 CG 画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組と、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組の比較により、画像の部分領域を前記 CG 画像中の部分領域と対応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、

その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、

作成されたラベル情報中の付与位置の情報に対応する画像中の位置に構造物の名称またはその属性情報を重畳し、重畳された画像を視覚機器に表示するラベル情報出力手段と、

前記各手段を制御する制御手段を有する距離参照型景観ラベリング装置。

【請求項 2】 画像を取得する画像取得手段と、

画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段と、

画像を取得したときのカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、

取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段と、

前記画像取得時のカメラ位置に対する前記画像取得時のカメラ位置の部分領域の各点までの距離である、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値を求める距離情報取得手段と、

地図情報を管理し、前記の取得したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、

前記地図情報管理手段で獲得された構造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像である CG 画像を作成した後、前記画像取得時の前記カメラ位置に対する CG 画像の部分領域の各点までの距離である奥行き値を求め、

該 CG 画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組と、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組の比と、前記 CG 画像の部分領域と前記画像の部分領域の重複比率とから、前記画像の部分領域を前記 CG 画像中の部分領域と対応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、作成されたラベル情報中の付与位置の情報に対応する画像中の位置に構造物の名称またはその属性情報を重畳し、重畳された画像を視覚機器に表示するラベル情報出力手段と、

前記各手段を制御する制御手段を有する距離参照型景観ラベリング装置。

【請求項 3】 前記ラベル情報作成手段は、獲得した構造物をカメラ画面に 3 次元投影変換し、視点から見えない構造物を消去して CG 画像を作成し、CG 画像中の部分領域の輪郭線によって CG 画像を部分領域に分割する、請求項 1 または 2 記載の景観ラベリング装置。

【請求項 4】 前記画像取得手段と前記位置情報取得手段と前記カメラ属性情報取得手段を各々複数有する、請求項 1 から 3 のいずれか 1 項記載の装置。

【請求項 5】 景観ラベリング端末と景観ラベリングセンターからなり、

前記景観ラベリング端末は、画像を取得する画像取得手段と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段と、画像取得時のカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段と、前記画像取得時のカメラ位置に対する前記画像の各点までの距離である、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値を求める距離情報取得手段と、前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ位置と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズと前記奥行き値を通信網を介して前記景観ラベリングセンターに送信し、前記景観ラベリングセンターからラベル情報を受信する通信制御手段と、前記ラベル情報中の構造物の名称またはその属性情報を前記画像中の付与位置に対応する位置に重畳し、重畳された画像を視覚機器に表示するラベル情報出力手段と、上記各手段を制御する端末制御手段を有し、

前記景観ラベリングセンターは、前記通信網を介して前記景観ラベリング端末から前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ位置と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズと前記奥行き値とを受信し、前記景観ラベリング端末に前記ラベル情報を送信する通信制御手段と、地図情報を管理し、受信したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、前記地図情報管理手段で獲得された構造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像である CG 画像を作成した後、前記画像取得時のカメラ

位置に対するＣＧ画像の部分領域毎の各点までの距離である奥行き値を部分領域毎に求め、該ＣＧ画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組と、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組の比較により前記画像の部分領域を前記ＣＧ画像中の部分領域と対応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、前記各手段を制御するセンター制御手段を有する距離参照型景観ラベリングシステム。

【請求項 6】 景観ラベリング端末と景観ラベリングセンターからなり、

前記景観ラベリング端末は、画像を取得する画像取得手段と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段と、画像取得時のカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段と、前記画像取得時のカメラ位置に対する画像の各点までの距離である、画像の部分領域毎の各点での奥行き値を求める距離情報取得手段と、前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ位置と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズと前記奥行き値を通信網を介して前記景観ラベリングセンターに送信し、前記景観ラベリングセンターからラベル情報を受信する通信制御手段と、前記ラベル情報中の構造物の名称またはその属性情報を前記画像中の付与位置に対応する位置に重畳し、重畳された画像を視覚機器に表示するラベル情報出力手段と、上記各手段を制御する端末制御手段を有し、

前記景観ラベリングセンターは、前記通信網を介して前記景観ラベリング端末から前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ位置と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズと前記奥行き値を受信し、前記景観ラベリング端末に前記ラベル情報を送信する通信制御手段と、地図情報を管理し、受信したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、前記地図情報管理手段で獲得された構造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像であるＣＧ画像を作成した後、前記画像取得時の前記カメラ位置に対するＣＧ画像の部分領域毎の各点までの距離である奥行き値を部分領域毎に求め、前記ＣＧ画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組と、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組の比と、前記ＣＧ画像の部分領域と前記画像の部分領域の重複比率とから、前記画像の部分領域をＣＧ画像中の部分領域と対応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、上記各手段を制御するセンター制御手段を有する距離参照型景観ラベリングシステム。

【請求項 7】 前記ラベル情報作成手段は、獲得した構

造物をカメラ画面に３次元投影変換し、視点から見えない構造物を消去してＣＧ画像を作成し、ＣＧ画像中の部分領域の輪郭線によってＣＧ画像を部分領域に分割する、請求項 4 または 6 記載の景観ラベリングシステム。

【請求項 8】 前記画像取得手段と前記位置情報手段と前記カメラ属性情報とを各々複数有する、請求項 5 から 7 のいずれか 1 項に記載のシステム。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】本発明は、カメラ等の景観画像入力機器を用いて利用者が撮影した画像に対してその画像中の各部分領域に関する地理的な情報を画像表示装置に重畳表示したり音声案内等して利用者に教示する装置に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】従来、利用者がいる周辺に関する地理的情報を利用者に教示するシステムとして種々のナビゲーションシステムがあった。

【 0 0 0 3 】図 1 5 は特開平 8 - 2 7 3 0 0 0 号に開示されたナビゲーション装置の構成図である。この装置は、車両の位置データと動きデータを入力すると、道路地図データを参照して車両の位置を更新する位置更新部 7 1 と、地図データ等に基づいて表示道路データおよび表示用背景データを発生させる表示用データ発生部 7 2 と、これらの表示用データに基づいて３次元動画像データを作成する３次元動画像データ作成部 7 3 と、記憶部 7 4 を有し、ナビゲーション装置のユーザが目的地、経由地を含む走行経路を事前に設定する場合に、地図画面でなく実際に存在する道路に沿ったリアルな動画像表示画面を見ながら経路を設定できる機能を有する。

【 0 0 0 4 】この装置によれば、ユーザは実際に在る経路に沿って走行するときに、その経路に沿った動画像表示（例えば、図 1 6）を見ることができる。

【 0 0 0 5 】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、同装置を用いる場合、最終的には人間が現実の風景とコンピュータの世界での地理的情報とを肉眼で対応付けることによって、現実の風景の中のもの為何であるかを認識しなければならない。つまり、利用者の眼前にある実際の建物や道路や山が為何であるかを、動画像表示された地図中の記号等を基にして人間が肉眼を頼りにして人間の脳を無意識に働かせて対応付けの作業を行って理解しなければならない。街角等では、コンピュータでの地図と実際の景観を見比べて方角を把握したり目印を見つけたりしてその方向を注視し、その方向にある建物の特徴を理解した上で再度地図を見てその建物が為何であるかを理解している。

【 0 0 0 6 】このため、何度もコンピュータ上の地図と実風景を見比べて人間の方で対応付けする手間は省略できないという問題点がある。特に薄暗がりや夜間等は実

風景が見にくくて対応を取りにくい。

【 0 0 0 7 】本発明の目的は、コンピュータ上の地理的情報と実風景の画像（以下、景観画像と呼ぶ。）中の各部分とを対応付けて利用者に教示する景観ラベリング装置およびシステムを提供することである。

【 0 0 0 8 】

【課題を解決するための手段】本発明は、コンピュータ上の地図データを 3 次元データとして予め作成しておき、画像（CG 画像と区別するため以降景観画像と呼ぶ）が入力されるときに位置とカメラの角度と焦点距離と画像サイズを撮影時に取得し、コンピュータ上の 3 次元地図空間内で実風景撮影時の位置とカメラの角度と焦点距離から眺望した場合のコンピュータグラフィックス（以下、CG とする。）画像内での地理的情報を取得し、その地理的情報を、実風景である景観画像に重畳表示することで対応付けを実現するものである。この地理的情報とは画像での、構造物等の称またはその属性情報であり、属性情報とはその構造物に関するあらゆる属性（例えば輪郭、色等）についての情報を意味する。この明細書の中では構造物という言葉を入工の構造物以外に、山や川や海等の天然の地形も含めて地図 DB での何らかの地理的構造を有するデータ全ての意味で用いることとする。地理的情報の取得に当たっては、カメラ位置、カメラ角、焦点距離、画像サイズを基に景観画像を求め、複数画像の構造物を求める。その構造物が写っているはずの景観画像の位置（以下、付与位置と称す）を求めて、構造物の名称または属性情報を重畳表示する。

【 0 0 0 9 】さらに、景観画像での構造物と CG 画像での構造物との対応付けの精度をさらに上げるためには、景観画像の各部分領域に対して先に獲得した構造物をパターンマッチングにより対応付ける。本発明は、パターンマッチングを行うのに画像の各点での奥行き値を利用する。画像取得時のカメラ位置に対する景観画像の各点までの距離である、景観画像の部分領域毎の各点での奥行き値を求める。同様に、画像取得時のカメラ位置に対する CG 画像の部分領域毎の各点までの距離である奥行き値を求める。そして例えば CG 画像の部分領域毎の奥行き値の組の平均に対する、景観画像の部分領域毎の奥行き値の組の平均の比率を求める。その比率から景観画像の部分領域と CG 画像の部分領域が対応付けられるか否かを決定する。あるいはさらに景観画像の部分領域と CG 画像の部分領域の重複比率を求め、両平均奥行き値の比率と部分領域の重複比率から景観画像の部分領域と CG 画像の部分領域が対応付けられるか否かを決定するようにしてもよい。獲得した構造物を基にして CG 画像を作成し、景観画像の前記部分領域に対してパターンマッチングにより CG 画像中の部分領域を対応付け、対応付けられた部分領域の基となった構造物を求める。なお、平均奥行き値に限らず奥行き値の組から得られる統計値であれば何でもよい。

【 0 0 1 0 】ここで、CG 画像の作成法の一例について述べる。先に取得したカメラ位置とカメラ角度と焦点距離と画像サイズを基に 3 次元地図 DB にアクセスして、3 次元地図空間内での視野空間を求める。視野空間中の構造物を求め、カメラ画面を投影面として、各構造物の立体データをこの投影面に 3 次元投影変換する。さらに各構造物の投影図形を構成する線データのうち、他の構造物に隠れて見えない線データを法線ベクトル法等の手法を用いて隠線消去する。隠線消去して残った線データを基にして、CG 画像を領域分割する。3 次元地図 DB を利用しているため、各領域毎にその領域の基となる構造物の名称を対応付けできる。

【 0 0 1 1 】そうして、パターンマッチングにより景観画像の各部分領域に対応付けられた CG 画像の部分領域の構造物名称を抽出する。抽出した構造物名称を重畳すべき実風景画像の位置座標を、3 次元地図空間中での構造物の位置座標を先の投影面に 3 次元投影変換して求める。抽出した構造物名称を重畳すべき実風景画像の位置座標からラベル情報を作成する。ラベル情報を基に実風景である景観画像に構造物名称を重畳して、視覚機器に表示する。

【 0 0 1 2 】本発明の距離参照型景観ラベリング装置は、画像を取得する画像取得手段と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段と、画像を取得したときのカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段と、前記画像取得時のカメラ位置に対する画像の各点までの距離である、画像の部分領域毎の各点での奥行き値を求める距離情報取得手段と、地図情報を管理し、取得したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、前記地図情報管理手段で獲得された構造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像である CG 画像を作成した後、前記画像取得時の前記カメラ位置に対する CG 画像の部分領域毎の各点までの距離である奥行き値を求め、前記 CG 画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組と、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組の比較により、前記画像の部分領域を CG 画像中の部分領域と対応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、作成されたラベル情報中の付与位置の情報に対応する画像中の位置に構造物の名称またはその属性情報を重畳し、重畳された画像を視覚機器に表示するラベル情報出力手段と、上記各手段を制御する制御手段を有する。

【 0 0 1 3 】本発明の他の距離参照型景観ラベリング装置は、画像を取得する画像取得手段と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段と、画像を取得し

たときのカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段と、前記画像取得時のカメラ位置に対する前記画像の各点までの距離である、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値を求める距離情報取得手段と、地図情報を管理し、取得したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、前記地図情報管理手段で獲得された構造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像であるCG画像を作成した後、前記画像取得時の前記カメラ位置に対するCG画像の部分領域毎の各点までの距離である奥行き値を求め、CG画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組と、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組の比と、CG画像の部分領域と画像の部分領域の重複比率とから、前記画像の部分領域をCG画像中の部分領域と対応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、作成されたラベル情報中の付与位置の情報に

【0014】本発明の実施態様によれば、ラベル情報作成手段は、獲得した構造物をカメラ画面に3次元投影変換し、視点から見えない構造物を消去してCG画像を作成し、CG画像中の部分領域の輪郭線によってCG画像を部分領域に分割する。

【0015】本発明の実施態様によれば、画像取得手段と位置情報取得手段とカメラ属性情報取得手段を複数有する。

【0016】本発明の距離参照型景観ラベリングシステムは、景観ラベリング端末と景観ラベリングセンターからなり、景観ラベリング端末は、画像を取得する画像取得手段と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段と、画像取得時のカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段と、前記画像取得時のカメラ位置に対する前記画像の各点までの距離である、画像の部分領域毎の各点での奥行き値を求める距離情報取得手段と、前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ位置と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズとを通信網を介して前記景観ラベリングセンターに送信し、前記景観ラベリングセンターからラベル情報を受信する通信制御手段と、前記ラベル情報中の構造物の名称またはその属性情報を画像中の付与位置に対応する位置に重ねし、重ねられた画像を視覚機器に表示するラベル情報出力手段と、上記各手段を制御する端末制御手段を有し、前記景観ラベリングセンターは、前

記通信網を介して前記景観ラベリング端末から前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ位置と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズと前記奥行き値を受信し、前記景観ラベリング端末に前記ラベル情報を送信する通信制御手段と、地図情報を管理し、受信したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、前記地図情報管理手段で獲得された構造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像であるCG画像を作成した後、前記画像取得時のカメラ位置に対するCG画像の部分領域毎の各点までの距離である奥行き値を部分領域毎に求め、CG画像の部分領域毎の奥行き値の組と、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組の比較により前記画像の部分領域をCG画像中の部分領域と対応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、上記各手段を制御するセンター制御手段を有する。

20 【0017】本発明の他の距離参照型景観ラベリングシステムは、景観ラベリング端末と景観ラベリングセンターからなり、前記景観ラベリング端末は、画像を取得する画像取得手段と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得手段と、画像取得時のカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得手段と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理手段と、前記画像取得時のカメラ位置に対する前記画像の各点までの距離である、画像の部分領域毎の各点での奥行き値を求める距離情報取得手段と、前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ位置と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズと前記奥行き値を通信網を介して前記景観ラベリングセンターに送信し、前記景観ラベリングセンターからラベル情報を受信する通信制御手段と、前記ラベル情報中の構造物の名称またはその属性情報を画像中の付与位置に対応する位置に重ねし、重ねられた画像を視覚機器に表示するラベル情報出力手段と、上記各手段を制御する端末制御手段を有し、前記景観ラベリングセンターは、前記通信網を介して前記景観ラベリング端末から前記画像の領域分割に関する情報と前記カメラ位置と前記カメラ角と前記焦点距離と前記画像サイズと前記奥行き値を受信し、前記景観ラベリング端末に前記ラベル情報を送信する通信制御手段と、地図情報を管理し、受信したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理手段と、前記地図情報管理手段で獲得された構造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像であるCG画像を作成した後、前記画像取得時の前記カメラ位置に対するCG画像の部分領域毎の各点までの距離である奥行き値を部分領域毎に求め、前記CG画像の部分領域毎の

各点での奥行き値の組と、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組の比と、前記CG画像の部分領域と前記画像の部分領域の重複比率とから、前記画像の部分領域をCG画像中の部分領域と対応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成手段と、上記各手段を制御するセンター制御手段を有する。

【0018】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。

【0019】図1は本発明の第1の一実施形態の景観ラベリング装置の構成図、図2は図1の景観ラベリング装置の処理の流れ図である。

【0020】本実施形態の景観ラベリング装置は、画像を取得する、例えばデジタルカメラである画像取得部1と、画像を取得する際の画像取得部1の位置を取得する、例えばGPS受信機である位置情報取得部2と、画像取得部1が画像を取得する際にカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得する、例えばデジタルカメラに取り付けられた3次元電子コンパスであるカメラ属性情報取得部3と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理部4と、前記画像取得時のカメラ位置に対する前記画像の各点までの距離（奥行き値）を前記画像の部分領域毎に求める距離情報取得部5と、地図情報を管理し、取得した位置（カメラ位置）とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理部6と、地図情報管理部6で獲得された構造物を基にしてCG画像を作成した後、画像取得時のカメラ位置に対するCG画像の部分領域毎の各点までの距離である奥行きを求め、CG画像の部分領域毎の各点での平均奥行き値の組と、前記画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組の比率により、画像の部分領域をCG画像の部分領域とパターンマッチングにより対応づけ、対応付けられた構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成部7と、作成されたラベル情報中の構造物の名称または属性情報を画像中の付与位置に対応する位置に重畳し、重畳された画像を視覚機器に出力するラベル情報出力部8と、上記各部1～8を制御する制御部9で構成されている。

【0021】距離情報取得部5では、3次元計測法に関する従来技術を利用して画像取得部1により得られた景観画像中の部分領域毎の各点と画像取扱時の画像取得部1（カメラ位置）との距離を求める。ここで、3次元計測法の従来技術に関する参考文献として画像電子学会誌第24巻第5号474ページ～482ページを挙げる。この文献の中では、光レーダ法（パルス光投影法や変調光投影法）や、単眼視法、ステレオ画像法、アクティブステレオ法（スリット光投影法やパターン光投影法な

ど）等が説明されている。例えば、パルス光投影法は、光パルスを投影し反射して帰ってくるまでの時間を計測して距離を求める方式であり、変調光投影法は、正弦波または矩形波で強度を時間変調した光ビームを投影し、反射波との位相差から距離を求める方式である。例えば、ステレオ画像法は、複数台のカメラから得られた画像間で三角測量法を適用して3次元位置を求める手法であり、スリット光投影法はスリット光を投影してできる像の位置から三角測量法により距離を得る方式であり、パターン光投影法は計測空間を光パターンでコード化することにより少数枚の画像から緻密な距離画像を得る方式である。

【0022】本実施形態では、画像取得部1は1つであるので、距離情報取得部5は取得画像が1つで済む光レーダ法等の3次元計測法を用いて距離を求める。

【0023】制御部9は画像取得部1を基準カメラとして画像取得部1から得られた画像を景観画像として扱う。画像取得部1により位置／カメラ属性／画像情報が制御部9を経て、距離情報取得部5に渡される。

【0024】景観ラベリング装置が起動されると、まず制御部9が景観画像に関する情報を取得するために、画像取得部1、位置情報取得部2、カメラ属性情報取得部3に対して処理開始コマンドを送る。位置情報取得部1は、制御部9から命令を受けてGPS受信機等により位置情報を毎秒収集し、制御部9に渡す（ステップ20）。ここで、時間間隔は秒単位に限らずどのような間隔でもよい。画像取得部1は、制御部9から命令を受けて毎秒の景観画像を取得し、制御部9に渡す（ステップ21）。カメラ属性情報取得部3は、制御部9の命令を受けて画像撮影時のカメラ等景観画像記録装置のカメラ角を水平角と仰角の組で取得し（ステップ22）、同時にズーム機能を有する景観画像装置であれば焦点距離を取得する（ステップ23）。画像サイズは景観画像装置毎に固定なので、制御部9が画像サイズ情報を保持しておく。距離情報取得部5は画像取得時のカメラ位置に対する画像の各点までの距離である、部分領域毎の各点での奥行き値を求める（ステップ24）。制御部9は収集した情報を景観画像ファイルとして保持する。

【0025】図3は、景観画像ファイルのデータ構造のファイル形式を示す。景観画像ファイルはヘッダ情報と画像データを持つ。ヘッダ情報としては、位置情報、カメラ角情報、焦点距離、時刻情報、画像ファイルの画像サイズ、タイプおよびサイズを持つ。位置情報として、東経、北緯、標高の各データ（例えば、東経137度55分10秒、北緯34度34分30秒、標高101m33cm等）を有する。カメラ角として、水平角と仰角の各データ（例えば、水平角右回り254度、仰角15度等）を有する。焦点距離データは、画像撮影時のカメラレンズの焦点距離（例えば28mm等）である。時刻情報として、撮影時の時刻（例えば、日本時間1997年

1月31日15時6分17秒等)を持つ。画像ファイルの画像サイズとして、縦横の画素サイズ(例えば、640×480等)を持つ。同じくファイルタイプ(TIFF形式、8ビットカラー等)を持つ。同じくファイルのバイト数(307.2KB等)を持つ。画像データそのものを例えばバイナリー形式を持つ。

【0026】制御部9は景観画像ファイルを格納すると、画像処理部4に対して、景観画像から輪郭線を抽出し、景観画像を複数の領域に分割するように命令する。画像処理部4では、大まかに言えば景観画像内の濃度差を基に微分処理を行って輪郭線を抽出し(ステップ25)、その輪郭線を境界としたラベリングを行うことによって領域分割する(ステップ26)。なお、ここで用いたラベリングと言う技術用語は画像の領域分割において用いられる技術用語であって、本発明の名称である景観ラベリングとは異なるものである。手順としてはまず、画像を白黒濃淡画像に変換する。輪郭は明るさの急変する部分であるから、微分処理を行って微分値が閾値より大きい部分を求めることで輪郭線の抽出を行う、このとき輪郭線の線幅は1画素であり、輪郭線は連結しているようにする。そのために細線化処理を行って、線幅1画素の連結した線を得る。ここで微分処理、細線化処理は従来からある手法を用いれば十分である。

【0027】得られた輪郭線を領域の輪郭線と考え、輪郭線により構成される領域に番号をつける操作を行う。その番号の中で最大の数が領域の数となり、領域中の画素数がその領域の面積を表す。景観画像を複数の部分領域に分割した例を図8に示す。なお、領域間の類似度(近さ)の尺度を導入し、性質が似ている複数の領域を一つの領域にまとめていくクラスタ化処理を行ってもよい。既存方法のどのようなクラスタ化方法によってもよい。

【0028】制御部9は景観画像の領域分割処理を完了させると、地図情報管理部6に対して景観画像ファイルのヘッダ情報を渡して視野空間の算出処理を行う処理要求を出す(ステップ27)。地図情報管理部6の例としては、地図データベースプログラムがある。地図情報管理部6は3次元地図データを管理している。2次元地図データでもよいが、その場合は高さ情報がないために実風景へのラベリングの付与位置の精度が劣る。なお、2次元地図データを基にする場合は、高さ情報を補って処理する。例えば、家屋の2次元データである場合に、家屋が何階建てかを表す階数情報があれば、階数に一定数を掛けてその家屋の高さを推定し、2次元データと推定して求めた高さ情報を基に3次元データを作成する。階数情報がない場合でも、家屋図形の面積に応じて一定数の高さを割り振る等して高さ情報を推定することができ、同様に推定高さ情報を基に3次元データを作成する。こうして3次元データを作成して処理を進める。

【0029】3次元地図データの例を図4に示す。図4

(1)に2次元で表現した地図情報空間を示し、図4(2)に3次元で表現した地図情報空間を示す。この3次元地図情報空間に対して、地図情報管理部6では制御部9の命令を受けて景観画像ファイルのヘッダ情報を基に視野空間を算出する(ステップ28)。図5に視野空間の計算例を示す。まず、水平方向にXY軸が張り、垂直方向にZ軸が張るものとする。景観画像ファイルのヘッダ情報中の位置情報から、視点Eの位置を3次元地図情報空間の中で設定する。例えば、東経137度55分19秒、北緯34度34分30秒、標高101m33cmであれば、それに対応する地図メッシュ番号中の対応する座標を設定する。同じくヘッダ情報中のカメラ角情報中の水平角と仰角を基にカメラ角方向を設定する。カメラ角方向を表す直線上に視点Eから焦点距離分進んだ点に焦点Fをとる。視線方向ベクトルはその直線上で視点Eから出る長さ1の単位ベクトルである。景観画像ファイルの画像サイズで横方向のサイズからカメラ画面のX軸での幅xを設定し、縦方向のサイズからY軸での幅yを設定する。横x縦yの平面は視線方向ベクトルに対してカメラ角方向に垂直で、かつ焦点Fを含むように設定される。視点Eの座標からカメラ画面の4隅の点とを結ぶ直線を各々求め、視点Eから伸びる4本の半直線が作る3次元空間を視野空間とする。図6に、3次元地図空間での視野空間の例を示す。3次元地図空間をXZ平面から眺めたものである。図6中で斜線で囲まれた部分は視野空間に属する空間の、XZ平面での断面図である。図6の例では、視野空間の中のビルや山が含まれている。

【0030】さらに、地図情報管理部6では、求めた視野空間の中に存在する構造物を求める。構造物毎に、構造物を表す立体を構成する各頂点が、視野空間の内部領域に存在するか否かを計算する。通常2次元地図空間は一定サイズの2次元メッシュで区切られている。3次元地図空間のメッシュの切り方としては、縦横の2次元方向のメッシュに加えて高さ方向にも一定間隔でメッシュを切っていく。空間を直方体の単位空間で区切ることになる。まず、直方体の単位空間毎視野空間との重なり部分の有無を調べ、重なり部分がある3次元単位地図空間の番号を求める。ここでいう3次元単位地図空間の番号とは、いわゆるメッシュ番号と同様のものである。重なりを持つ3次元単位地図空間内にある構造物に対して、視野空間と重なり部分の有無を調べる。構造物を構成する頂点の座標と視点の座標とを結ぶ直線を求め、その直線が図7のカメラ画面に対して交点を持つならば視野空間内にある。構造物を構成する複数の頂点のうち、一つの頂点でもこの条件を満たせば、その構造物は視野空間と重なり部分を持つものとする。

【0031】構造物が視野空間の内部に含まれるか、またはその一部が含まれる場合、カメラ画面を投影面として、各構造物をこの投影面に3次元投影変換する処理に

入る(ステップ29)。ここで、図7に示すように、点Pを次式(1)を基にして視点Eを基にした座標系で表現し直した後、点Pをカメラ画面に投影して交点Qを求

$$\begin{pmatrix} x' \\ y' \\ z' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} -\frac{ly}{r} & \frac{lx}{r} & 0 \\ -\frac{lx}{r} & -\frac{ly}{r} & r \\ lx & ly & lz \end{pmatrix} \begin{pmatrix} x - ex + lxt \\ y - ey + lyt \\ z - ez + lzt \end{pmatrix} \cdots (1)$$

$$\begin{pmatrix} X \\ Y \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \frac{t}{t-z'} \\ \frac{t}{t-z'} \end{pmatrix} \cdot \begin{pmatrix} x' \\ y' \end{pmatrix}$$

ここで、

点P = (x, y, z) : 構造物を構成する頂点の座標

点E = (ex, ey, ez) : 視点の座標

ベクトルL = (lx, ly, lz) : 視線方向ベクトル
(単位ベクトル)

点P' = (x', y', z') : 点Pの視点Eを基にした座標系で表現した場合の座標

r = (lx' + ly')^{1/2}

交点Q = (X, Y) : 点Pのカメラ画面への投影点

tは焦点距離

3次元投影変換に当たっては、まず各構造物毎にその頂点が張る面を求める。例えば、直方体で表現される構造物ならば、6つの面が求まる。各面をカメラ画面に投影変換する際に、投影領域に含まれるカメラ画面上の各画素に対し、視点とその面上の対応点との距離を計算して奥行き値(Z値)としてメモリに格納する。各構造物の各面毎に、カメラ画面上の各画素に対する奥行き値(Z値)を計算し、メモリに格納する。なお、式(1)中のz'は視点からの奥行き値(Z値)を表す。

【0033】カメラ画面に3次元投影変換された構造物のうちには、視点から見える構造物と見えない構造物がある。その中で視点から見える構造物のみを求め、視点から反対側にある面や他の構造物に遮られている面を求める必要がある。そこで、隠面処理を行う(ステップ30)。隠面処理の方法には、いろいろあるが、例えばZバッファ法を用いる。他のスキャンライン法、光線追跡法でもよい。

【0034】カメラ画面上の画素を任意にとって、その画素に対して最も小さい奥行き値をとる面を求める。このように各構造物の各面について順次処理を続けていくと、カメラ画面上の各画素毎に視点に最も近い面が残される。カメラ画面上の各画素毎に視点に最も近い面が決定され、また視点に最も近い面が共通するカメラ画面上画素は一般的に領域を構成するので、カメラ画面では、共通の面を最も近い面とする画素からなる領域が複数できる。こうして求まった領域が、視点から見える構造物

める。

【0032】

【数1】

の部分領域を3次元投影変換した結果の領域である。視点から反対側にある面や他の構造物に遮られている面は消去されている。

【0035】こうしてできた領域がCG画像領域を形成する(ステップ31)。

【0036】CG画像領域を構成する2次元図形の頂点座標に対して、投影変換前の3次元座標を求め、両者の対応関係をリンク情報としてメモリに格納する。リンク情報を基にして、その2次元領域がどの構造物の投影図かということを求めること等に用いる。

【0037】隠線消去して残った線データを基にして、CG画像を領域分割する。3次元地図DBを利用しているため、各領域毎にその領域の基となる構造物の名称を対応付けできる。CG画像の分割された領域に順番に番号を付けていく。CG画像を複数の部分領域に分割した例を図9に示す。

【0038】CG画像の領域分割処理が完了したら、制御部9はラベル情報作成部7に対して、CG画像の分割領域と景観画像の分割領域の対応づけを行うよう命令する。

【0039】ラベル情報作成部7では、CG画像を作成した後、画像取得時のカメラ位置に対するCG画像の部分領域の各点での距離である奥行き値を求める。次に、CG画像の部分領域の各点での奥行き値を基に、CG画像の部分領域毎の平均奥行き値を求める(ステップ32)。例えば、CG画像の第m番目の部分領域が、ある構造物Zの像が占める領域であるとする。そのとき、その構造物Zが景観画像中に実際に写っているか否かを、視点と画像中の点との距離(奥行き値)の比較によって推定したいわけである。そこで、CG画像中の第m番目の部分領域中に、複数個のサンプル座標X₁、X₂、X₃をとり、視点(カメラ位置)と点X₁との距離、視点と点X₂との距離、視点と点X₃との距離を計算する(図15(1)参照)。点X₁、X₂、X₃の座標に対応する、景観画像中の座標を有する点を各々X₁'、X₂'、X₃'とする。視点と点X₁'との距離、視点と点X₂'

との距離、視点と点 X_1' との距離を各々距離情報取得部5を用いて計測する。視点と点 X_1 、 X_2 、 X_3 との距離がそれぞれ101m、103m、102mであったならば、平均奥行き値は102mである。視点と点 X_1' 、 X_2' 、 X_3' との距離がそれぞれ99m、103m、101mであったならば、平均奥行き値は101mである。このとき距離比率は、0.99019となる。値が0.90に設定されていたとすると、0.99019>0.90なので、構造物Zが景観画像中に存在するとみなす。次に、CG画像の部分領域毎の平均奥行き値に対する景観画像の部分領域毎の平均奥行き値の比率(距離比率)を求める。一方、景観画像とCG景観画像の比較する2つの領域を重ね合わせ、重なり部分の比率(重複比率)を求める。そして比較する両領域の距離比率と重複比率を乗算し、その結果を設定された閾値と比較して、閾値以上であれば、同一の構造物に関する領域として対応付けることになる。この対応付けは、景観画像の分割領域のうち、番号の若い領域(例えば、1番)から順にCG画像の分割領域と行う(ステップ33)。重複比率の計算は次のように行う。例えば、景観画像の分割領域1番目のR1に関して、その領域内にある各画素の座標値を(A, B)とする。座標(A, B)での画素の値は、領域の内部ゆえに1である。CG画像の1番目の分割領域S1において、座標(A, B)が領域S1内ならば画素値1であり重なるが、S1の外ならば画素値0であり重ならない。こうして座標(A, B)での重なり係数K(A, B)として、重なる場合1、重ならない場合0で決まる。座標(A, B)を領域R1内で動かして、重なり係数K(A, B)を求める。そして、領域R1内で動かした座標(A, B)の数N1に対

して、重なり係数K(A, B)が1であった座標の数N2を求めて、 $N1/N2$ が重複比率となる。

【0040】なお、マッチング方法としてこの他、XY方向に多少の位置ずれがあっても同じ値になるような評価関数を用いてもよい。

【0041】ラベル情報作成部7では、景観画像の部分領域に対してCG画像の部分領域を対応付けた後、対応は付けられた部分領域の構造物を抽出し(ステップ34)、さらに景観画像の部分領域毎に重畳すべき情報を求め、重畳すべき位置とともにラベル情報として作成する処理(ステップ35)に入る。まず、景観画像の部分領域に対して、対応するCG画像の部分領域を取り出す。取り出したCG画像の部分領域はもともと3次元地図空間の中の3次元構造物のある面をカメラ画面に対して3次元投影変換して得られたものである。そこで、3次元投影変換の基となった3次元構造物の面を、CG画像の部分領域が持つ奥行き値(Z値)をキーとして求める。さきに3次元投影変換した際に作成しておいたリンク情報をキーにしてもよい。もともとなった構造物の面をもとに、3次元地図DBにアクセスしてその構造物の名称または属性情報を取得する。ここで属性情報とは、その構造物に関して付随する情報を意味し、その構造物に係る情報ならば何でもよい。そして、名称または属性情報を重畳すべき位置座標を、景観画像の部分領域に対して決める。決め方は、どのように決めてもよい。例えば、部分領域を張る図形の重心でもよい。その構造物の名称または属性情報、および付与位置座標からラベル情報を作成する。表1にラベル情報の例を示す。

【0042】

【表1】

構造物名称	重畳位置	フォントサイズ
富士山	(300, 500)	10
Aビル	(450, 250)	10
Bビル	(150, 200)	12

ラベル情報作成部7は、ラベル情報を作成し終わったら、制御部9にラベル情報を渡す。

【0043】制御部9は、ラベル情報を受け取ると、ラベル情報出力部8に対して視覚機器に対してラベル情報を表示等して出力するように命令する。ここでは視覚機器は、ディスプレイ、ヘッドマウントディスプレイ等の映像表示装置を含む。ラベル情報中の構造物の名称または属性情報を景観画像中の位置に重畳し(ステップ36)、重畳された景観画像を映像表示装置に出力する(ステップ37)。図12にラベル情報が重畳された景観画像の例を示す。

【0044】ラベル情報出力部8はラベル情報を出力すると、出力完了を制御部9に通知する。制御部9は出力完了通知を受け取ると、連続して景観ラベリングの処理を行う場合は先に示した一連の処理手順を再び実行する。

【0045】図13は本発明の第2の実施形態の景観ラベリング装置の構成図である。

【0046】本実施形態の景観ラベリング装置は、それぞれ第1、第2の画像を取得する、例えばデジタルカメラである第1、第2の画像取得部1A、1Bと、画像を取得する際の第1、第2の画像取得部1A、1Bの位

置をそれぞれ取得する、例えばGPS受信機である第1、第2の位置情報取得部2A、2Bと、第1、第2の画像取得部1、2が画像を取得する際にカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得する、例えばデジタルカメラに取り付けられた3次元電子コンパスである第1、第2のカメラ属性情報取得部3A、3Bと、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理部4と、第2の画像に対する第1の画像の各点までの距離（奥行き値）を第1の画像の部分領域毎に求める距離情報取得部5と、地図情報を管理し、取得した位置（カメラ位置）とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理部6と、画像の前記部分領域に対して獲得した構造物を画像とCG画像の部分領域毎の平均奥行き値の比率とパターンマッチングにより対応付け、対応付けられた構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成部7と、作成されたラベル情報中の構造物の名称または属性情報を画像中の付与位置に対応する位置に重畳し、重畳された画像を視覚機器に出力するラベル情報出力部8と、上記各部1～8を制御する制御部9で構成されている。

【0047】本実施形態では、画像取得部、位置情報取得部、カメラ属性情報取得部を複数有しているので、距離情報取得部5は、光レーダ法のみならず、複数の取得画像を必要とする前述したステレオ画像法、アクティブステレオ画像法等の3次元計測法を用いて景観画像中の部分領域の各点と画像取得時のカメラ位置を求める。

【0048】制御部9は第1の画像取得部1Aを基準カメラとして第1の画像取得部1Aから得られた画像（第1の画像）を景観画像として扱う。第2の画像取得部1Bは距離情報を得るために設置するカメラであり、第1の画像取得部1Aと同様に位置／カメラ属性／画像を取得する第2の画像取得部1Bによる画像（第2の画像）は景観画像としては扱われない。第1および第2の画像取得部1A、1Bからの位置／カメラ属性／画像情報が制御部9を経て、距離情報取得部5に渡される。

【0049】景観ラベリング装置が起動されると、まず制御部9が景観画像に関する情報を取得するために、画像取得部1A、1B、位置情報取得部2A、2B、カメラ属性情報取得部3A、3Bに対して処理開始コマンドを送る。位置情報取得部1A、1Bは、制御部9から命令を受けてGPS受信機等により位置情報を毎秒収集し、制御部9に渡す（ステップ20）。ここで、時間間隔は秒単位に限らずどのようなにとってもよい。画像取得部1A、1Bは、制御部9から命令を受けて毎秒の景観画像を取得し、制御部9に渡す（ステップ21）。カメラ属性情報取得部3A、3Bは、制御部9の命令を受けて画像撮影時のカメラ等景観画像記録装置のカメラ角を水平角と仰角の組で取得し（ステップ22）、同時にズ

ーム機能を有する景観画像装置であれば焦点距離を取得する（ステップ23）。画像サイズは景観画像装置毎に固定なので、制御部9が画像サイズ情報を保持しておく。距離情報取得部5は第2の画像に対する第1の画像の各点までの距離（奥行き値）を部分領域毎に求める（ステップ24）。制御部9は収集した情報を景観画像ファイルとして保持する。以下の動作は第1の実施形態と同様である。

【0050】画像取得部、位置情報取得部、カメラ属性情報取得部は3つ以上備えてもよい。

【0051】図14は図1の景観ラベリング装置を通信システムに適用した景観ラベリングシステムの構成図である。

【0052】景観ラベリングシステムは景観ラベリング端末40と景観ラベリングセンター50と通信網60で構成される。

【0053】景観ラベリング端末40は、画像を取得する画像取得部41と、画像取得時のカメラ位置を取得する位置情報取得部42と、画像取得時のカメラ角と焦点距離と画像サイズを取得するカメラ属性情報取得部43と、取得した画像を複数の部分領域に分割する画像処理部44と、画像取得時のカメラ位置に対する画像の各点までの距離である、画像の部分領域毎の各点での奥行き値を求める距離情報取得部45と、画像の領域分割に関する情報とカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズとを通信網60を介して景観ラベリングセンター50に送信し、景観ラベリングセンター50からラベル情報を受信する通信制御部46と、ラベル情報中の構造物の名称または属性情報を画像中の付与位置に対応する位置に重畳し、重畳された画像を視覚機器に出力するラベル情報出力部47と、上記各部を制御する端末制御部48で構成される。

【0054】景観ラベリングセンター50は通信網60を介して景観ラベリング端末40から前記画像の領域分割に関する情報とカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズと平均奥行き値を受信し、景観ラベリング端末40にラベル情報を送信する通信制御部51と、地図情報を管理し、受信したカメラ位置とカメラ角と焦点距離と画像サイズを基に地図情報空間の中で視野空間を求め、その視野空間中に存在する構造物を獲得する地図情報管理部52と、地図情報管理部52で獲得された構造物を基にしてコンピュータグラフィックス画像であるCG画像を作成した後、前記画像画像取得時のカメラ位置に対するCG画像の部分領域毎の各点までの距離である奥行き値を求め、該CG画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組と、画像の部分領域毎の各点での奥行き値の組の比較により前記画像の部分領域をCG画像の部分領域と対応付け、対応付けられた部分領域の構造物を求め、その構造物の名称または属性情報および付与位置を含むラベル情報を作成するラベル情報作成部53と、上

配各部を制御するセンター制御部 5 4 で構成される。

【 0 0 5 5 】なお、本システムの動作は図 1 の装置の動作と同様である。また、画像取得部、位置情報取得部、カメラ属性情報取得部は 2 つ以上備えてもよい。

【 0 0 5 6 】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、コンピュータ上の地理的情報と実風景の景観画像中の各部分とを対応付けて利用者に提示することができるため、人間がコンピュータ上の地図と実風景を見比べて人間の方で対応付けせずとも済む。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態の距離参照型景観ラベリング装置の構成図である。

【図 2】図 1 の実施形態の景観ラベリング装置の処理の流れ図である。

【図 3】景観画像ファイルのデータ構造を示す図である。

【図 4】2 次元地図の例（同図（1））とその 3 次元地図（同図（2））を示す図である。

【図 5】視野空間の計算方法を示す図である。

【図 6】3 次元地図空間での視野空間の例を示す図である。

【図 7】投影図の例を示す図である。

【図 8】景観画像の領域分割例を示す図である。

【図 9】CG 画像の領域分割例を示す図である。

【図 10】景観画像の部分領域と CG 画像の部分領域のパターンマッチングの説明図である。

【図 11】CG 画像の第 m 番目の部分領域内の点と（図 11（1））、これに対応する景観画像内の点を示す図である。

【図 12】景観画像へのラベル情報の重畳の例を示す図である。

【図 13】本発明の第 2 の実施形態の距離参照型景観ラ

ベリング装置の構成図である。

【図 14】本発明の一実施形態の距離参照型景観ラベリングシステムの構成図である。

【図 15】特開平 8 - 2 7 3 0 0 0 号に開示されたナビゲーション装置の構成図である。

【図 16】動画像の表示例を示す図である。

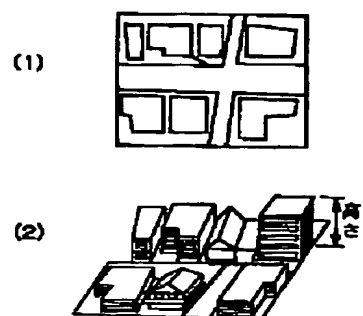
【符号の説明】

- 1、1 A、1 B 画像取得部
- 2、2 A、2 B 位置情報取得部
- 10 3、3 A、3 B カメラ属性情報取得部
- 4 画像処理部
- 5 距離情報取得部
- 6 地図情報管理部
- 7 ラベル情報作成部
- 8 ラベル情報出力部
- 9 制御部
- 20 ~ 37 ステップ
- 40 景観ラベリング端末
- 41 画像取得部
- 42 位置情報取得部
- 43 カメラ属性情報取得部
- 44 画像処理部
- 45 距離情報取得部
- 46 通信制御部
- 48 ラベル情報出力部
- 47 端末制御部
- 50 景観ラベリングセンター
- 51 通信制御部
- 52 地図情報管理部
- 30 53 ラベル情報作成部
- 54 センター制御部
- 60 通信網

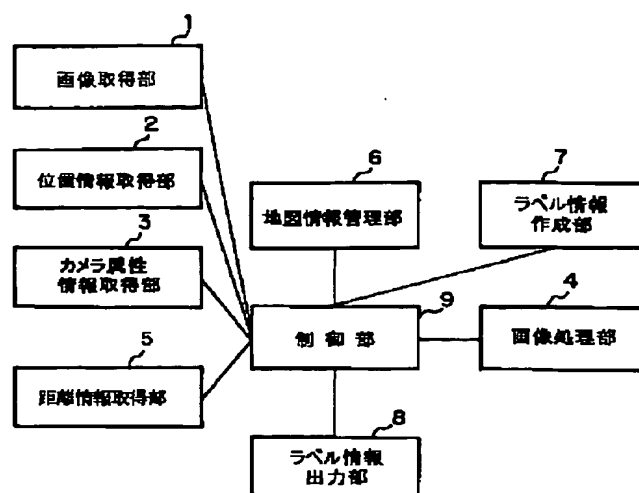
【図 3】

○ ヘッダ情報
位置情報
東経 北緯 標高 137度55分10秒 34度34分30秒 101m33cm
カメラ角 右回リ
水平角 仰角 254度 15度
焦点距離
mm 28mm
画像サイズ
画素 × 画素 640 × 480
時刻情報 日本日時 97年 1月 31日 15時15分15秒
画像ファイルサイズ
ファイルタイプ TIFF
バイト 307.2kB
○ 画像データ
バイナリー形式のデータ

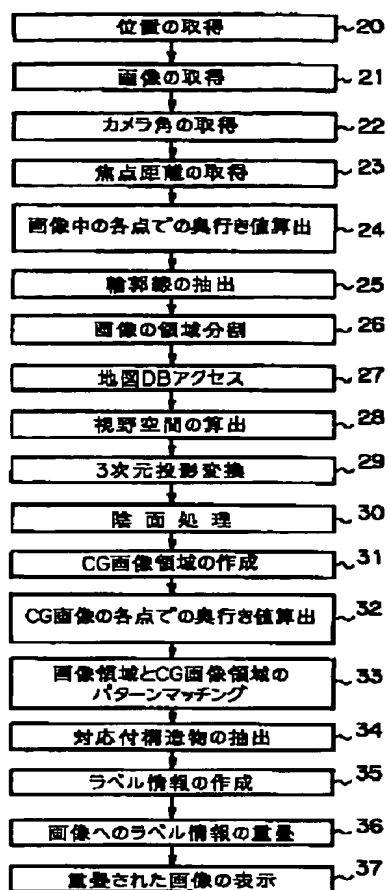
【図 4】



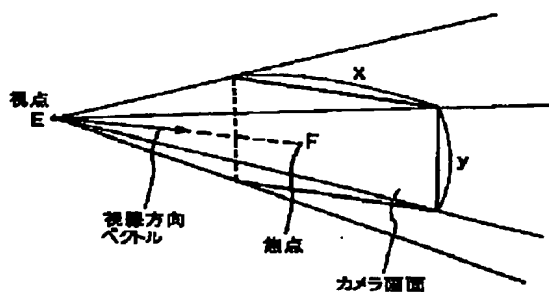
【図 1】



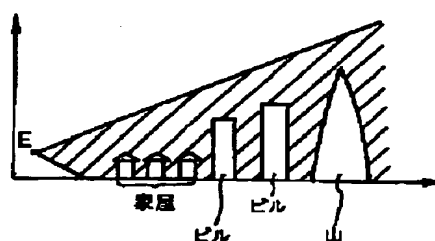
【図 2】



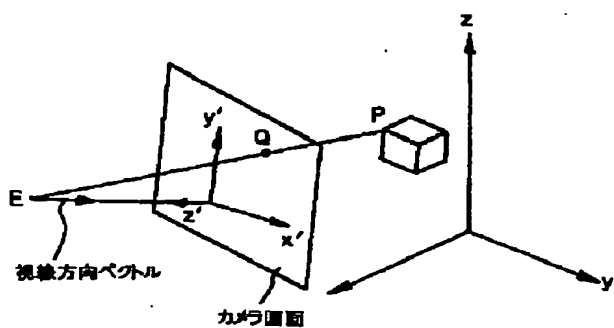
【図 5】



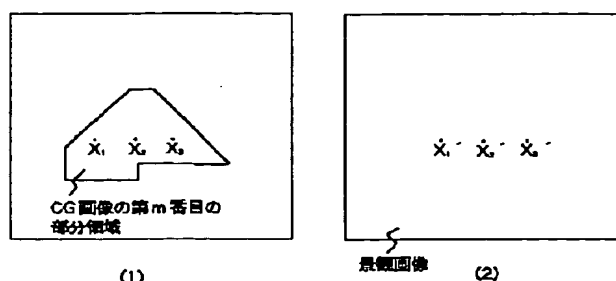
【図 6】



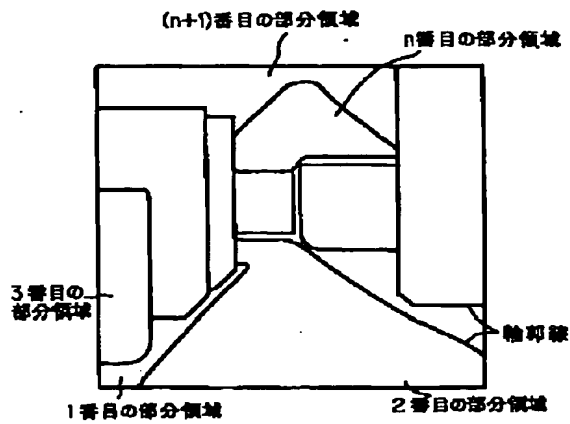
【図 7】



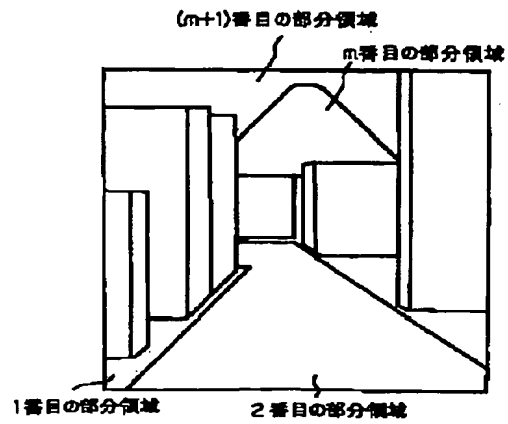
【図 11】



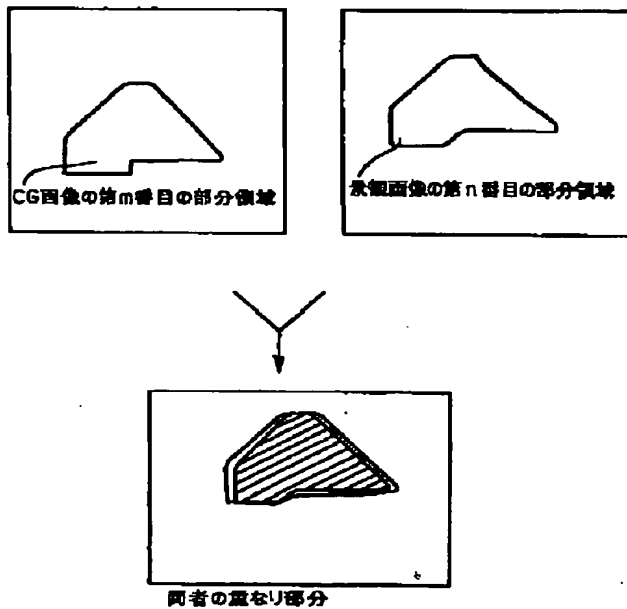
【 図 8 】



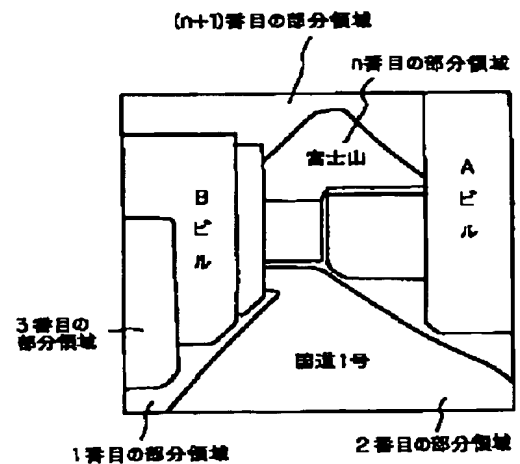
【 図 9 】



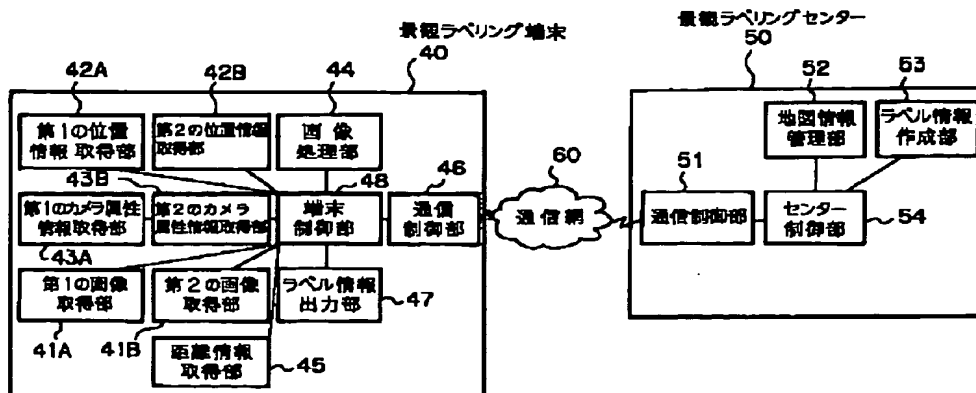
【 図 10 】



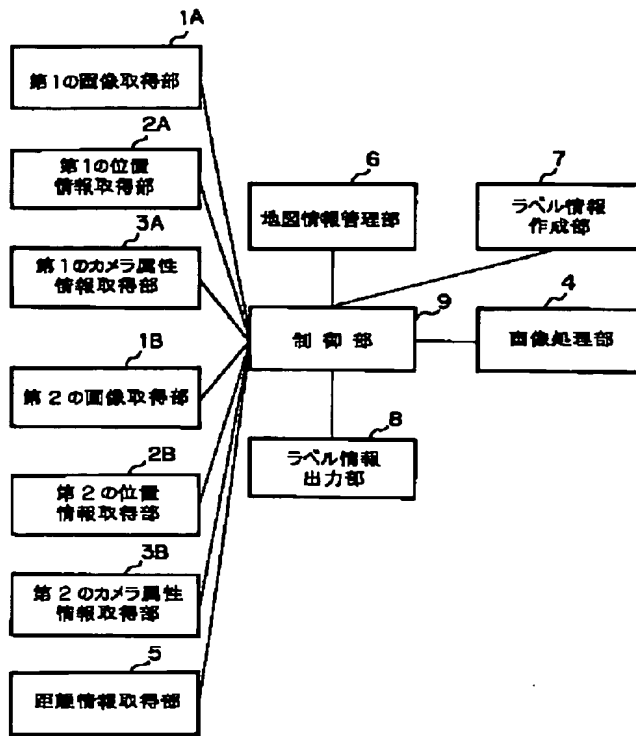
【 図 12 】



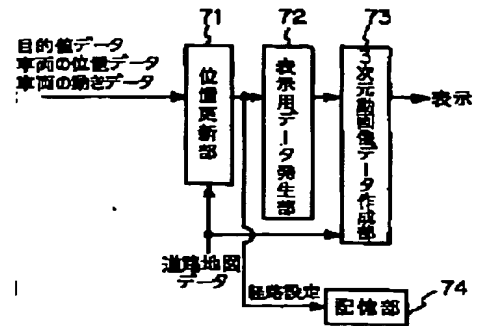
【 図 14 】



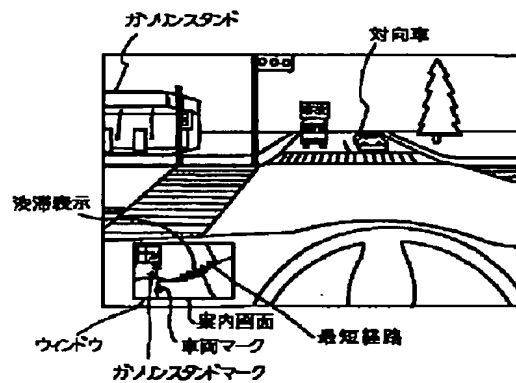
【図 13】



【図 15】



【図 16】



フロントページの続き

(72) 発明者 鈴木 晃
東京都新宿区西新宿三丁目 19 番 2 号 日
本電信電話株式会社内

(72) 発明者 池田 武史
東京都新宿区西新宿三丁目 19 番 2 号 日
本電信電話株式会社内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.